

Ca

КАЛЬЦИЙ

# Жесткость воды обусловлена наличием в ней ионов Ca и Mg

Карбонатная –

временная  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  ,  
 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  ,  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$  .

Удаление («смягчение воды»):

- кипячением  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
 $=\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- добавление соды

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$   
 $=\text{CaCO}_3 + 2\text{NaHCO}_3$

Некарбонатная –

постоянная  $\text{CaCl}_2$  ,  
 $\text{CaSO}_4$  ,  $\text{MgCl}_2$  ,  $\text{MgSO}_4$

Удаляется: добавлением соды

$\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3$   
 $+ \text{Na}_2\text{SO}_4$

$\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 $= (\text{Mg}(\text{OH}))_2 \text{CO}_3$   
 $+ \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

# Нахождение в природе.

Кальций относится к распространенным элементам. общее содержание его в земной коре составляет 3,6%. В природе наиболее широко распространены следующие соединения кальция: минерал кальцит  $\text{CaCO}_3$  (из него образованы массивы известняка, мрамора и мела), гипс  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ангидрит  $\text{CaSO}_4$ . Кальций в виде фосфата  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  входит в состав апатитов, фосфоритов и костей животных. Он содержится в природных водах и почвах.

## 2. Физические свойства Ca:

Кальций – серебристо белый и довольно твердый металл, легкий. Температура плавления и кипения выше, чем у щелочных металлов. Природный кальций состоит из смеси шести изотопов с массовыми числами 40 (основной изотоп), 42, 43, 44, 46 и 48. В природе:  $\text{CaCO}_3$  – мел, мрамор, известняк;  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – гипс;  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  - фосфорит.

# 3. Получение Ca.

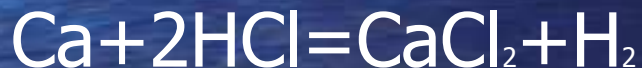
- Электролиз расплавов солей  $\text{CaCl}_2 = \text{Ca} + \text{Cl}_2$ ;
- Из оксидов  $2\text{CaO} + 2\text{Al} = 2\text{Ca} + \text{Al}_2\text{O}_3$ ;

В промышленности кальций получают электролизом смеси расплавленных солей: 6 частей хлорида кальция  $\text{CaCl}_2$  и 1 часть фторида кальция  $\text{CaF}_2$ . Последний добавляется для понижения температуры плавления хлорида кальция, при которой проводится электролиз.

# 4. Химические свойства Ca.

С простыми веществами:

- 1)  $\text{Ca} + \text{H}_2 = \text{CaH}_2$
- 2)  $3\text{Ca} + \text{Cl}_2 = \text{CaCl}_2$  (галогениды)
- 3)  $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$  (кирпично-красное пламя)  
 $\text{Ca} + \text{O}_2 = \text{CaO}_2$  (пероксиды)
- 4)  $3\text{Ca} + \text{N}_2 = \text{Ca}_3\text{N}_2$



# Соединения Ca

Оксид кальция CaO - «негашеная известь»

Получение:  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$  (обжиг)

Химические свойства: CaO – основной оксид.

1.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  – гашеная известь
2.  $\text{CaO} + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3$
3.  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$
4.  $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$  (нагревание)

Гидроксид кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  - «гашеная известь».

Получение:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

Физические свойства: твердое вещество белого цвета, малорастворимое в воде.

Качественная реакция на Ca

$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  – раствор мутнеет, при дальнейшем пропускании  $\text{CO}_2$  раствор становится прозрачным:  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

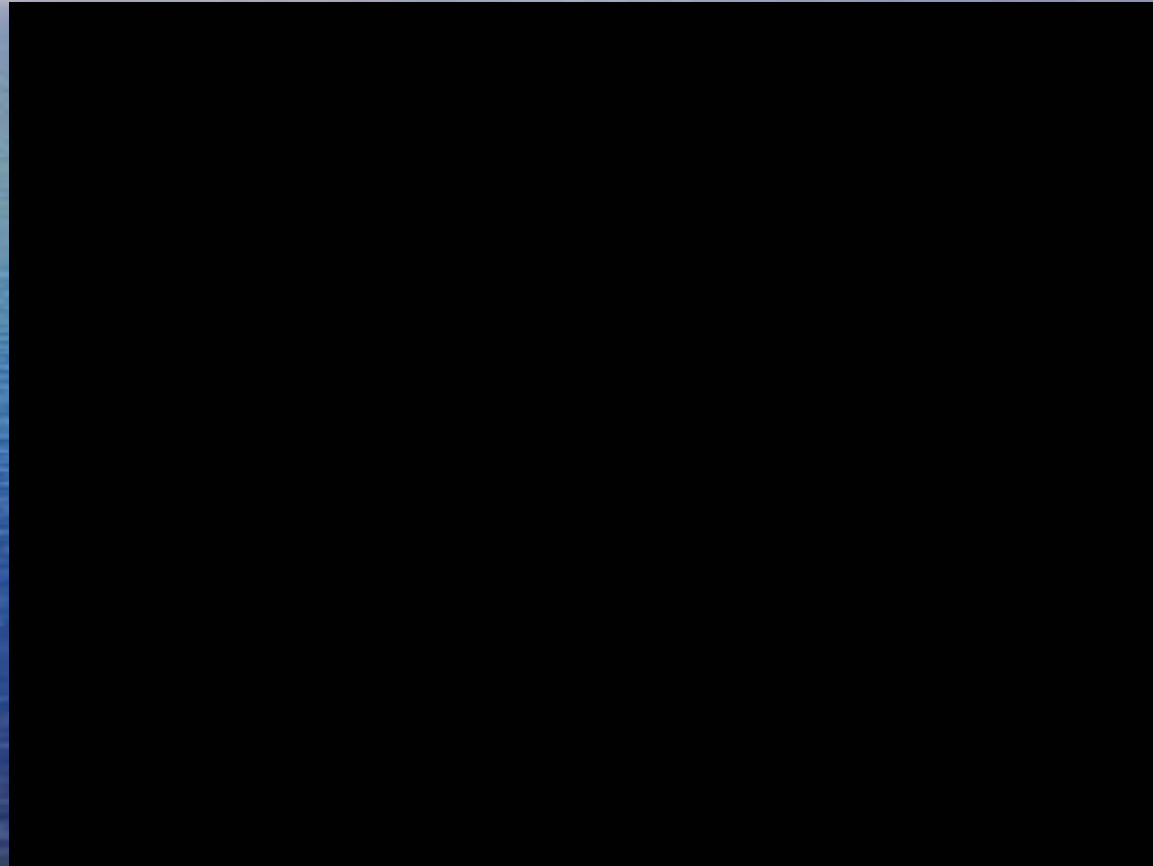
Применение соединений Ca:  $\text{CaCl}_2$  – водопоглощающее средство; CaS – для выделки кожи;  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  – в сельском хозяйстве, строительстве.

# Применение

Для изготовления свинцово-кальциевых сплавов, необходимых при производстве подшипников.



Пропускание углекислого газа  
через воду и через раствор  
гидроксида кальция.



# Задание для повторения

- Опишите физические свойства Ca.
- Получение кальция в промышленности.